

Sezione in abbonamento postale Gruppo III

# L'antenna

Anno XXI Febbraio 1950

NUMERO

2

LIRE DUECENTO

**LAEL**  
MILANO

CORSO XXII MARZO 6  
TELEFONO N. 58.56.62



**MILLIVOLTMETRO  
349**



**OSCILLOGRAFO  
170**

**VOLTMETRO  
ELETTRONICO A.F.  
149**



## Il grande apparecchio di alta classe.

Voi potrete ascoltare con questo apparecchio le musiche di tutto il mondo. Grazie all'allargamento di gamma ottenuto scientificamente, le stazioni ad onde corte possono essere sintonizzate con grande facilità; come per magico incanto le stazioni scattano fuori al lieve tocco delle Vostre dita e tutti i programmi più famosi del mondo intero vengono a Vostra disposizione nella Vostra stanza.



Apparecchio di grande classe 5 valvole più occhio magico - 7 gamme.  
Gruppo a permeabilità P8'F con allargamento di gamma a capacità.  
Altoparlante Alnico V<sup>o</sup> "VOCEDORO,, da 240 mm. con grande eccitazione.  
Grande scala parlante a specchio.  
Alta stabilità - Gruppo bloccato.  
Mobile con radiche di lusso.  
Griglia altoparlante in "Saran,,  
Trasformatore 110-220 Volt 42-60 periodi.  
Trasformatori di M.F. di alto rendimento.  
Controllo automatico di volume.  
Speciale circuito di controeazione.  
Filtro d'antenna per l'eliminazione delle interferenze.  
3 Watt di uscita indistorti.  
Controllo di tono a 3 posizioni.  
Attacco per fonografo (presa fon.).  
Elevato coefficiente di sicurezza dei singoli componenti.  
Valvole usate: 6TE8GT - 6SK7 - 6SQ7 - 6V6 - 6X5.  
Dimensioni: 720 x 385 x 310 - Peso: Kg. 7 (con imballo)

# NOVA

# 6 N 7

SERIE "Vocedoro"

GAMME D'ONDA:

OM. 520 - 1605 Kc.

OC. 18,5 - 53,5 m.

OC. Banda 49 : da 46 a 51 m.

OC. Banda 41 : da 38 a 43 m.

OC. Banda 31 : da 30 a 32 m.

OC. Banda 25 : da 24 a 26 m.

OC. Banda 19 : da 18,5-20 m.

## NOVA

MILANO  
PIAZZALE LUIGI CADORNA, 11  
TELEFONO 12.284

Spett. NOVA S. A. - P. Cadorna, 11 - Milano  
Inviatemi listino 6N7

Sig.

(a/2)

# L'antenna

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

XXII ANNO DI PUBBLICAZIONE

Proprietaria . . . . . EDITRICE IL ROSTRO S.a.R.L.  
Comitato Direttivo:  
prof. dott. Edoardo Amaldi - dott. ing. Cesare Borsarelli - dott. ing. Antonio  
Cannas - dott. Fausto de Gaetano - ing. Marino della Rocca - dott. ing. Leand-  
ro Dobner - dott. ing. Giuseppe Galani - dott. ing. Camillo Jacobacci - dott.  
ing. Gaetano Mannino Patanè - dott. ing. G. Monti Guarnieri - dott. ing. An-  
tonio Nicolich - dott. ing. Sandro Novellone - dott. ing. Donato Pellegrino -  
dott. ing. Celio Pontello - dott. ing. Giovanni Rochat - dott. ing. Almerigo Saitz.  
Direttore responsabile . . . . . Leonardo Bramanti  
Direttore amministrativo . . . . . Donatello Bramanti  
Direttore pubblicitario . . . . . Alfonso Giovane  
Consigliere tecnico . . . . . Giuseppe Ponzi

Direzione, Redazione, Amministrazione e Uffici Pubblicitari:

VIA SENATO, 24 - MILANO - TELEFONO 70-29-08 - C.C.P. 3/24227

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica «L'antenna» si pubblica men-  
silmente a Milano. Un fascicolo separato costa L. 200; l'abbonamento annuo  
per tutto il territorio della Repubblica L. 2000 più 40 (2 % imposta generale  
sull'entrata); estero L. 4000 più 80. Per ogni cambiamento di indirizzo inviare  
L. 50, anche in francobolli.

Tutti i diritti di proprietà artistica e letteraria sono riservati per tutti i paesi.  
La riproduzione di articoli e disegni pubblicati ne «L'antenna» è permes-  
sa solo citando la fonte.

La collaborazione dei lettori è accettata e compensata. I manoscritti non si  
restituiscono per alcun motivo anche se non pubblicati. La responsabilità  
tecnica scientifica di tutti i lavori firmati spetta ai rispettivi autori, le opi-  
nioni o le teorie dei quali non impegnano la Direzione.

# 2

FEBBRAIO 1950

In questo fascicolo:

	Pag.
INFLUENZA DELLA FREQUENZA DI ALI- MENTAZIONE IN TELEVISIONE, A. Nicolich	25
SULLE ONDE DELLA RADIO	29
SUTTON COLDFIELD, LA NUOVA STAZIONE TELEVISIVA DELLA BBC, esclusività «L'an- tenna»	30
RADIORICEVITORE AD ALTA FEDELTA', Gae- tano Dalpane	34
SURPLUS... IL RICETRASMETTITORE BEN- DIX VHF SCR522 a cura di G. Gerardi, ilPF	40
COSTRUIAMOCI UN'AUTORADIO, Gian Dalla Favera	40
ESAME DEGLI SPECCHI DESTINATI ALLA TELEVISIONE PER PROIEZIONE	42
ABACO PER LA DETERMINAZIONE DELLA LARGHEZZA DI BANDA DEI TRASFERI- TORI CATODICI	43
OSCILLATORE LOCALE PER SUPETERODI- NA VHF, L. Liot	43
FREQUENZIOMETRO PER AUDIOFREQUEN- ZE E FREQUENZE ULTRA-ACUSTICHE	44
APPARECCHIO PER LA RIVELAZIONE DI DI- SCONTINUITA' SUPERFICIALI NEI FILI METALLICI NON MAGNETICI, P. Zijlstra	45
L'ACCOPIAMENTO D'AEREO NEI RICEVI- TORI	45
PUBBLICAZIONI RICEVUTE	46
NOTIZIARIO INDUSTRIALE	47

## ING. S. BELLOTTI & C. S. A. - MILANO

Telegr.: INGEBELLOTTI-MILANO

GENOVA: Via G. D'Annunzio 1/7 - Tel. 52.309

ROMA: Via del Tritone 201 - Tel. 61.709

Telefoni: 52.051 - 52.052 - 52.053 - 52.020

NAPOLI: Via Medina 61 - Tel. 23.279

APPARECCHI  
GENERAL RADIO



Ponte per misura  
capacità tipo 1614-A

STRUMENTI  
WESTON



Tester 20.000 ohm/volt.

OSCILLOGRAFI  
ALLEN DU MONT



Oscillografi tipo 274

LABORATORIO PER LA RIPARAZIONE E LA RITARATURA DI  
STRUMENTI DI MISURA

# 9

## NOVE PUNTI

DI SUPERIORITÀ DEGLI  
ALTOPARLANTI MAGNETODINAMICI

**I REL**

SERIE PHISABA ELECTRONICS  
E SERIE CAMBRIDGE



# IREL

Sede: GENOVA - Via XX Settembre, 31/9 - Tel. 52.271  
Filiale: MILANO - Via Ugo Foscolo, 1 - Tel. 897.660

- Tutte le parti componenti gli altoparlanti subiscono prima del montaggio una rigorosa selezione che assicura stabilità di funzionamento e uniformità di produzione, permettendo di costruire per ogni cliente l'altoparlante che ha la frequenza di risonanza, la natura, il timbro, adatti alle dimensioni del mobile ed al circuito elettrico.

- Il magnete in Alnico V, possiede un'energia specifica (per unità di volume) circa 3 volte maggiore di ogni altra lega, permettendo di raggiungere i più alti rendimenti acustici.

- Il cono, è accuratamente scelto e disegnato per il responso acustico richiesto da ogni singolo tipo.

- La bobina mobile, leggerissima e robusta, consente un'estensione del registro acuto superiore a quello di un altoparlante normale, assicurando altresì la massima durata dell'unità mobile.

- Il centrino, costituito da un tessuto speciale, opportunamente trattato, possiede insieme alla maggiore elasticità, una assoluta indeformabilità, e leggerezza.

- L'espansione polare ricavata da un solo pezzo di trafilato magnetico ad altissima permeabilità, contribuisce insieme al magnete, alla superiore sensibilità degli altoparlanti IREL.

- Il cestello, in lamiera di ferro speciale assolutamente indeformabile, assicura la perfetta centratura della bobina mobile nel tempo e nelle più disagiate condizioni di funzionamento.

- L'impermeabilità alla polvere e all'umidità è completa per la particolare forma del centrino e per l'apposito disegno delle altre parti.

- Il collaudo di ogni altoparlante viene minuziosamente e lungamente effettuato, sia per il responso acustico e la sensibilità, che per l'esatta montaggio delle parti e la rifinitura. Ogni unità che sia al disotto del livello prefissato anche in uno solo di questi punti viene inesorabilmente scartata.

Dove la qualità è la prima esigenza di un progettista, la sua scelta deve cadere su altoparlanti IREL. Essi gli assicureranno anni di ottimo ed immutato funzionamento e la migliore riuscita del ricevitore amplificatore che ne verrà equipaggiato.

# L'antenna

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

## INFLUENZA DELLA FREQUENZA DI ALIMENTAZIONE

SULLA DISTRIBUZIONE DELLE LINEE DI ANALISI E SULLA SCELTA DELLA FREQUENZA DI QUADRO IN TELEVISIONE

di ANTONIO NICOLICH

(PARTE PRIMA)

In un paese come l'Italia in cui esistono varie frequenze delle reti di distribuzione dell'energia elettrica (42, 45, 50, 16+1/3 Hz) e dove l'auspicata unificazione delle quali presentandosi assai problematica subisce reiterati biennali rinvii ad oltranza, sarebbe quanto mai desiderabile l'adozione di un sistema di televisione svincolato dalla soggezione della frequenza di rete, sistema che permetterebbe la rapida installazione di impianti trasmissivi e riceventi in tutte le regioni del Paese senza alcuna preoccupazione per ciò che riguarda le particolari condizioni locali di alimentazione.

E' ben noto invece che in tutto il mondo i servizi televisivi sono, per così dire, ancorati alla frequenza di rete avendosi scelto per l'analisi verticale proprio quella frequenza od un suo sottomultiplo (la metà). Le ragioni principali di una tale universale scelta sono di carattere pratico, non essendovi teoricamente nessun impedimento ad assumere per la scansione verticale una frequenza di ripetizione arbitraria, purché compatibile con altre esigenze imposte dall'eliminazione dello sfarfallio, degli sbalzi e delle deformazioni delle figure in rapido movimento etc. Gli argomenti principali che giustificano la determinazione unanime su riferita sono essenzialmente due:

1) La facilità in trasmissione di sincronizzare la catena di multivibratori, la cui prima unità è accordata sulla frequenza di rete, e, insieme con una tensione proveniente da quest'ultima, attraverso un rivelatore provvisto di circuito sfasatore a resistenza e capacità, dopo rettificazione e filtraggio, mantiene in passo tutta la catena sincronizzandola sulla frequenza di rete, variando la polarizzazione e quindi la frequenza dell'oscillatore pilota.

2) La minimizzazione degli effetti del ronzio sul quadro, dovuti all'inevitabile imperfezione del filtraggio delle apparecchiature di formazione dei denti di sega per la deflessione, dell'alta tensione, degli amplificatori etc.

Il punto 1) non è essenziale in quanto è possibile realizzare oscillatori per bassissime frequenze con stabilità assai superiore a quella delle reti industriali italiane, che purtroppo presentano variazioni stagionali di frequenza del 10% e oltre, intorno al valore nominale.

Dal modo stesso con cui viene ottenuto il controllo dei multivibratori, è facile dedurre che le frequenze da essi generate sono funzioni delle frequenze di rete; or bene se questa presenta le deprecate ben note variazioni, anche i multivibratori oscilleranno con variazioni proporzionali, in particolare la frequenza di linea non sarà quella prevista e in definitiva il numero di linee analizzate nell'unità di tempo risulterà minore (essendo generalmente le frequenze di rete inferiori al valore nominale) del dato di progetto con conseguente perdita di dettaglio e peggioramento dell'immagine trasmessa.

Secondo questo punto di vista è facile dedurre che la sincronizzazione del sistema di televisione colla frequenza di rete è dannosa, rappresentando una gravosa limitazione, una deprecabile schiavitù dalla quale è d'uopo svincolarsi completamente.

Il punto 2) invece è di importanza decisiva: la frequenza di rete e le sue armoniche (la seconda particolarmente) si insinuano negli apparati radioelettrici o attraverso l'alta tensione anodica, o direttamente sui tubi a raggi catodici riceventi e trasmit-

tenti attraverso campi elettrici e magnetici sorgenti dal cablaggio di accensione dei tubi, dai trasformatori di alimentazione, dall'induzione prodotta da apparati e circuiti disposti nelle adiacenze. Negli apparecchi elettroacustici l'effetto conseguente prende il nome di ronzio e viene palesato all'orecchio dall'altoparlante; in televisione le tensioni alle suddette frequenze dannose si manifestano con distorsioni delle linee di analisi e disuniformità della loro distribuzione, che si riassumono in una specie di increspamento o di tremolio dell'immagine riprodotta, marcatamente ai bordi del quadro, che si presentano ondulati. Un tale disturbo, che gli Americani chiamano « ripple » non ha, a quanto mi consta, ricevuto una denominazione italiana; vorremmo proporre quella di « increspamento » come a ricordare l'immagine di un oggetto deposto sul fondo di un bacino d'acqua leggermente agitata; ma qui e nel seguito, per uniformarci alla consuetudine, lo chiameremo « ronzio » sebbene siffatta designazione sia impropria, in quanto il ronzio coinvolge l'idea di un fenomeno tangente l'organo dell'udito, anziché quello della vista.

A prima vista appare molto semplice il rimedio; infatti basta filtrare efficacemente i raddrizzatori, le alimentazioni dei circuiti etc. per eliminare l'inconveniente. Ebbene qui sta proprio la tremenda difficoltà che è puramente di ordine pratico: il filtraggio non è mai completo, il ronzio si manifesta con tutti i suoi effetti deleteri, a meno che non si ricorra a gravosi dispositivi, che, se concepibili in trasmissione, divengono proibitivi in ricezione. Basterà citare a questo proposito il pensiero dell'Ing. Y. L. Delbord, Capo della Divisione di Televisione del Centro nazionale di Studi delle Telecomunicazioni e Presidente del Comitato Superiore Tecnico di Televisione di Parigi:

« ... le récepteur, quand la fréquence d'analyse n'était pas égale à celle du secteur, devait être muni de dispositifs de filtrage très précis, très lourds et par conséquent très coûteux ».

In quanto segue cercheremo di dimostrare che il disturbo del ronzio in televisione è minimo quando la frequenza di scansione verticale è uguale alla frequenza di rete o ad un suo sottomultiplo. Resterà così giustificata l'assunzione dello stato di cose attuale conforme alla proposizione testè asserita.

Per semplificare e concretare gli esempi sotto riportati, si fa riferimento ad un sistema di televisione a sole 10 linee di analisi, ottenuto con denti di sega per la deflessione orizzontale o di linea di periodo  $T_0 = 1/f_0$  ( $f_0$  = frequenza di linea), tempo di ritorno orizzontale 16% di  $T_0$  ( $m_0 = 0,84$ ), ampiezza  $A_0$ ; con un dente di sega per la deflessione verticale o di quadro di periodo  $T_v = 1/f_v = 10 T_0$  ( $f_v$  = frequenza di quadro), tempo di ritorno verticale 7,5% di  $T_v$  ( $m_v = 0,925$ ), ampiezza  $A_v = 3/4 A_0$ .

Coll'orientamento degli assi di riferimento adottato nelle figure seguenti, i denti di sega di linea e di quadro sono del tipo illustrato nelle figure 1 e 4 di questa rubrica (L'antenna, Anno XXI, n. 11, novembre 1949, pag. 495 e n. 12, dicembre 1949, pag. 547) per il quale nello stesso fascicolo si è dedotta l'equazione [16]:

$$f(t) = \frac{A}{2} + \frac{A}{2\pi^2 n^2 m(1-m)} \sum_{n=1}^{\infty} \left\{ \cos n(2\pi m - \omega t) - \cos n\omega t \right\}$$

essendo  $t$  il tempo,  $A$  l'ampiezza massima del dente,  $n$  il numero d'ordine dell'armonica considerata,  $m$  il coefficiente che distingue

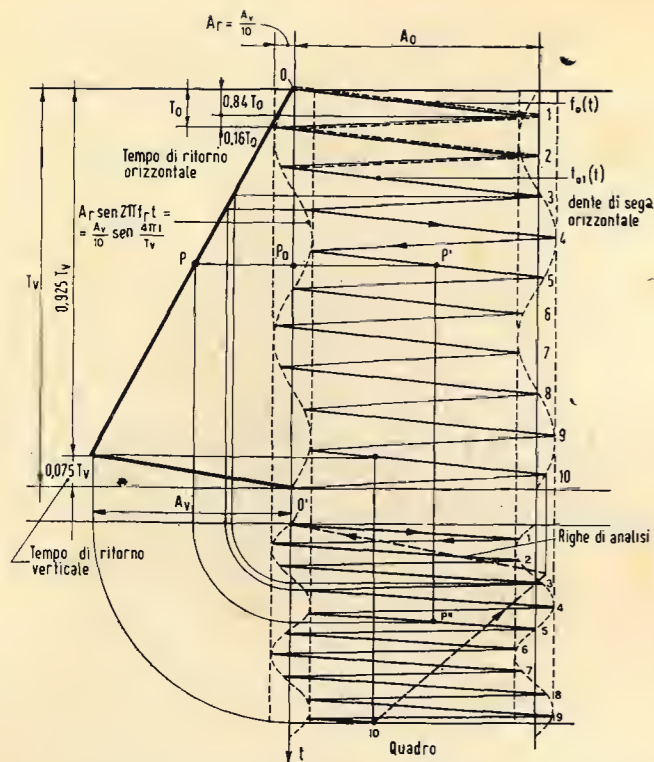


Fig. 1. - Effetto della componente di ronzo a frequenza  $f_r = 2 f_v$  agente solo sulla deflessione orizzontale. Es.  $f_r = 50$  Hz ed  $f_v = 25$  Hz. (Analisi progressiva).

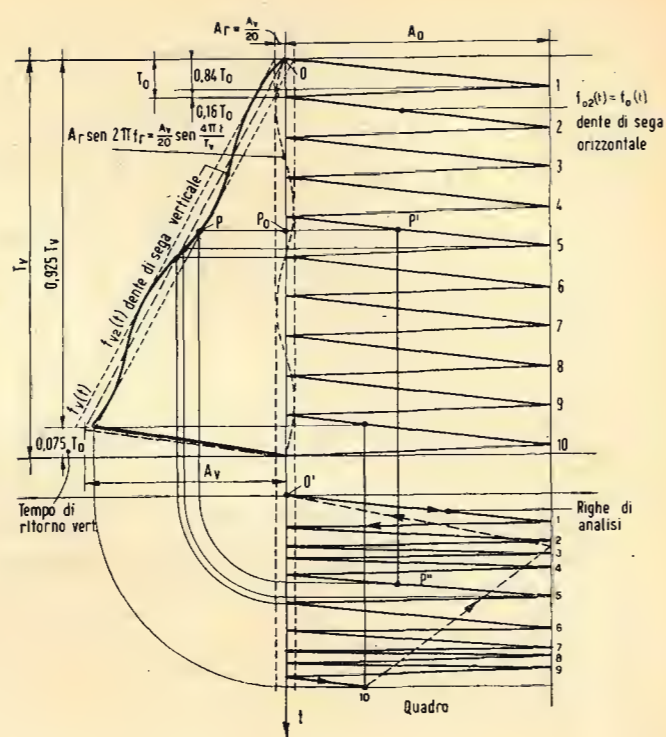


Fig. 2. - Effetto della componente di ronzo a frequenza  $f_r = 2 f_v$  agente solo sulla deflessione verticale. Es. come in fig. 1.

la durata del tratto ascendente della  $f(t)$  dal tempo di ritorno del raggio elettronico,  $p$  il massimo valore assumibile da  $n$ ; si noti che  $p$  dovrebbe essere posto uguale a infinito, ma, per evidenti ragioni di praticità, è limitato al valore corrispondente all'approssimazione che si desidera raggiungere nella rappresentazione della  $f(t)$  mediante la Serie di Fourier, valore che, per solito, si aggira intorno a 5 o 6, ciò che equivale a considerare nello sviluppo in serie l'influenza delle armoniche fino alla 5<sup>a</sup> o 6<sup>a</sup> rispettivamente, della pulsazione fondamentale  $\omega$  della  $f(t)$ .

Coi valori assunti per  $m_0$ ,  $A_0$ ,  $T_0$ ,  $m_v$ ,  $A_v$ ,  $T_v$ , applicando la [16] si ha per la funzione  $f_o(t)$  dei denti di sega di linea:

$$f_o(t) = \frac{A_0}{2} + \frac{A_0}{2,65 n^2} \sum_{n=1}^p \left\{ \cos 2\pi n \left( 0,84 - \frac{t}{T_0} \right) - \cos \frac{2\pi n t}{T_0} \right\} \quad [1]$$

e per la funzione  $f_v(t)$  dei denti di sega di quadro:

$$f_v(t) = \frac{A_v}{2} + \frac{A_v}{1,37 n^2} \sum_{n=1}^p \left\{ \cos 2\pi n \left( 0,925 - \frac{t}{T_v} \right) - \cos \frac{2\pi n t}{T_v} \right\} \quad [2]$$

a) Effetto di una tensione sinoidale a frequenza di rete  $f_r = 2f_v$  e ampiezza  $A_r = A_v/10$  che agisce solo sui denti di sega orizzontali a frequenza  $f_o = 5f_r$  nel caso di analisi progressiva o sequenziale (v. fig. 1). (Es.:  $f_r = 50$  Hz;  $f_v = 25$  Hz).

Colte ipotesi fatte per l'equazione della  $f_v(t)$  del dente di sega verticale vale la [2]; mentre l'equazione della  $f_o(t)$  per il dente di sega orizzontale si ottiene sommando alla [1] un termine sinoidale di ampiezza  $A_r$  e frequenza  $f_r = 2f_v$ , ossia:

$$f_o(t) = \frac{A_0}{2} + \frac{A_0}{2,65 n^2} \sum_{n=1}^p \left\{ \cos 2\pi n \left( 0,84 - \frac{t}{T_0} \right) - \cos \frac{2\pi n t}{T_0} \right\} + A_r \sin \frac{4\pi t}{T_v} \quad [3]$$

In fig. 1 la costruzione geometrica della  $f_o(t)$  è stata effettuata sommando algebricamente, per ogni valore del tempo  $t$ , il termine:

$$A_r \sin 2\pi f_r t = A_r \sin \frac{4\pi t}{T_v} = \frac{A_v}{10} \sin \frac{4\pi t}{T_v}$$

al corrispondente valore istantaneo della  $f_o(t)$  di cui si sono tracciati in punteggiato soltanto i primi due cicli. Eseguendo per ogni punto la costruzione indicata per il punto  $P_0$  generico, si è ottenuto il quadro di analisi quale apparirebbe sullo schermo di

un cinescopio in cui la deflessione orizzontale fosse affetta da una tensione o corrente alla frequenza di rete sopra specificata. Dall'esame della fig. 1 appare:

1) Le linee di analisi sono spostate tra loro in senso orizzontale, così che i bordi del quadro e dell'immagine appaiono ondulati con legge sinoidale a norma della [3].

2) Le linee di analisi comprese tra due curve parallele, presentano lunghezze diverse, risultano parallele ed equidistanti tra loro.

3) Essendo la  $f_r$  un multiplo intero della  $f_v$ , la figura del quadro è uguale per tutti i cicli successivi di scansione verticale; se ne deduce che il disturbo è fisso, ossia le linee di analisi conservano costantemente le posizioni indicate. Ciò significa che un oggetto fermo dell'immagine trasmessa viene riprodotto immobile anche in ricezione, pur non conservando la posizione reale relativa ad altri oggetti. In particolare due punti allineati verticalmente in trasmissione appariranno spostati sul cinescopio, la loro distanza rimanendo invariabile nel tempo.

Il caso testé contemplato si verifica in pratica quando sia:

$f_r$ [Hz]	42	50	60	—	—	—
$f_v$ [Hz]	21	25	30	42	50	60
$2f_r$ [Hz]	—	—	—	84	100	120

L'ultima riga considera la presenza della 2<sup>a</sup> armonica della frequenza di rete agente sul dente di sega per la deflessione orizzontale, essendo la frequenza di ripetizione verticale uguale a quella di rete, quest'ultima restando inattiva agli effetti del ronzo.

b) Effetto di una tensione sinoidale a frequenza di rete  $f_r = 2f_v$ , di ampiezza  $A_r = A_v/20$ , che agisce solo sui denti di sega verticali a frequenza  $f_v$  nel caso di analisi progressiva (v. fig. 2). (Es.:  $f_r = 50$  Hz;  $f_v = 25$  Hz). In queste condizioni la

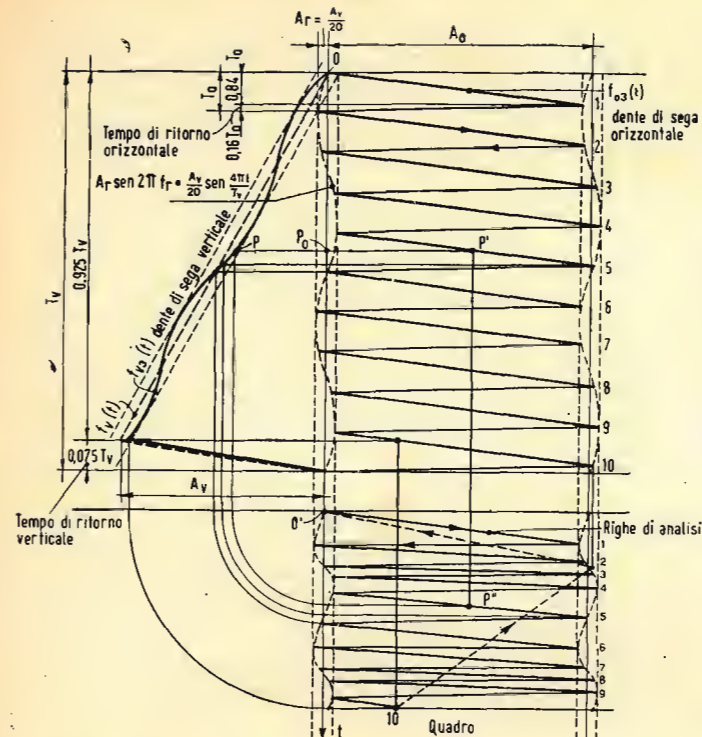


Fig. 3. - Effetto della componente di ronzo a frequenza  $f_r = 2 f_v$  agente su entrambe le deflessioni orizzontale e verticale. Es. come in fig. 1.

equazione della  $f_o(t)$  per il dente di sega orizzontale è data dalla [1], mentre l'equazione della  $f_v(t)$  per il dente di sega verticale si ottiene sommando alla [2] un termine sinoidale di ampiezza  $A_r$  (posta uguale a  $1/20$  dell'ampiezza max del dente verticale nell'esempio di fig. 2) e di frequenza  $f_r = 2f_v$ , ossia:

$$f_v(t) = \frac{A_v}{1,37 n^2} \sum_{n=1}^p \left\{ \cos 2\pi n \left( 0,925 - \frac{t}{T_v} \right) - \cos \frac{2\pi n t}{T_v} \right\} + \frac{A_v}{2} \left( 1 + \frac{1}{10} \sin \frac{4\pi t}{T_v} \right) \quad [4]$$

In fig. 2 la costruzione geometrica della  $f_v(t)$  è stata effettuata sommando algebricamente per ogni valore del tempo  $t$ , il termine:

$$A_r \sin 2\pi f_r t = \frac{A_v}{20} \sin \frac{4\pi t}{T_v}$$

al corrispondente valore istantaneo della  $f_v(t)$  tracciata con linea punteggiata. In fig. 2 è indicata la costruzione per il generico punto  $P_0$ , la quale fornisce l'immagine  $P''$  sul quadro; ripetendo per ogni istante  $t$  compreso fra  $O$  e  $T_v$  tale costruzione si è ottenuto l'intero quadro, dall'esame del quale appare che una tensione o corrente alla frequenza di rete di valore e di ampiezza come sopra specificato, agente sul dente di sega verticale, provoca i seguenti inconvenienti:

1) rarefazione e addensamento alternantisi delle linee di analisi;

2) le linee perdono il parallelismo; presentano lunghezze non rigorosamente costanti, essendo diversamente inclinate rispetto ai bordi verticali (che sono paralleli) del quadro;

3) come nel caso precedente a) e per la stessa ragione il disturbo è fisso, ossia uguale per tutti i quadri successivi. Esso si manifesta con una distorsione dell'immagine, che appare compressa in corrispondenza delle zone di addensamento delle linee di analisi, mentre risulta allungata in corrispondenza delle zone di rarefazione delle stesse. E' evidente che anche il contrasto ne risente, in quanto dove le linee sono fitte si ha un'apparente maggior concentrazione di luce che laddove le linee sono rarefatte.

Il caso qui considerato si verifica in pratica per i valori di  $f_v$  e  $2f_r$  indicati nel caso precedente a).

c) Quando la tensione (o corrente) a frequenza di rete  $f_r = 2f_v$  e di ampiezza  $A_r = A_v/20$  agisce contemporaneamente sui denti

di sega orizzontali e verticali, sempre nel caso di analisi progressiva, si sommano evidentemente gli effetti contemplati in a) e b) come appare dalla fig. 3, che essendo evidente di per sé non ha bisogno di commenti.

Si noti che in pratica questo è il caso reale, perché la tensione a frequenza di rete agisce per solito simultaneamente sulle deflessioni di linea e di quadro. Le equazioni per le funzioni rappresentative delle tensioni di pilotaggio orizzontale [ $f_o(t) = f_{o1}(t)$ ] e verticale [ $f_v(t) = f_{v2}(t)$ ] del raggio elettronico del tubo televisivo, sono rispettivamente ora fornite dalla [3] (in cui si ponga  $A_r = A_v/20$ ) e dalla [4], che ci dispensiamo dal trascrivere.

L'entità della distorsione conseguente dell'immagine dipende dall'ampiezza della componente di frequenza  $f_r$  o  $2f_r$ . Nell'ipotesi assunta di  $A_r = A_v/20$  la distorsione sarebbe evidentissima e l'immagine assolutamente inaccettabile. Tale valore è stato qui adottato allo scopo di esaltare gli effetti del disturbo, per meglio visualizzare il fenomeno in istudio.

d) Effetto di una tensione sinoidale a frequenza di rete  $f_r = 2,5 f_v$ , di ampiezza  $A_r = A_v/20$  che agisce contemporaneamente sui denti di sega orizzontali a frequenza  $f_o = 5 f_v$  e verticali nel caso di analisi progressiva (v. fig. 4). (Es.:  $f_r = 50$  Hz;  $f_v = 20$  Hz).

In tali ipotesi ad ogni ciclo verticale corrispondono 2,5 cicli di ronzo e 10 cicli orizzontali; si hanno perciò le seguenti relazioni fra i tre periodi  $T_r$ ,  $T_v$ ,  $T_o$ :

$$T_v = 2,5 T_r = 10 T_o ; \text{ ovvero: } T_r = \frac{2}{5} T_v = 4 T_o .$$

Mentre tra le corrispondenti frequenze intercorrono le relazioni:

$$f_v = \frac{2}{5} f_r = \frac{1}{10} f_o ; \text{ ovvero: } f_r = \frac{5}{2} f_v = \frac{1}{4} f_o .$$

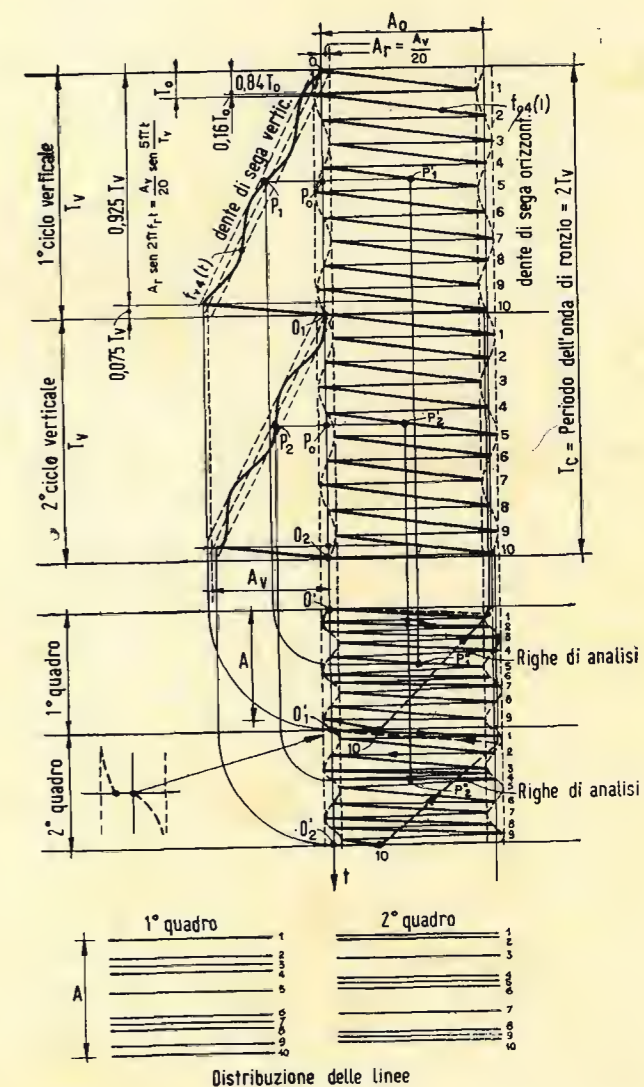


Fig. 4. - Effetto della componente di ronzo a frequenza  $f_r = 2,5 f_v$  agente su entrambe le deflessioni orizzontale e verticale. Es.  $f_r = 50$  Hz ed  $f_v = 20$  Hz. (Analisi progressiva).



# SUTTON COLDFIELD

LA NUOVA STAZIONE TELEVISIVA DELLA BBC

(Per concessione BBC, esclusività l'antenna)

L'inaugurazione della stazione trasmittente di Sutton Coldfield nel Midlands, avvenuta il 17 dicembre u.s., segna il primo passo nell'estensione del servizio televisivo inglese a media definizione (405 linee) che fino a pochi mesi fa era limitato alla sola capitale e che coprirà tra non molto quasi tutto il territorio britannico. Si prevede che con l'entrata in funzione dei nuovi impianti di Sutton Coldfield la BBC abbia acquistato circa sei milioni di spettatori potenziali. Costruita dagli ingegneri della BBC ed equipaggiata con apparecchiature di progetto e realizzazione inglese, questa nuova stazione trasmittente televisiva risulta la più potente finora costruita nel mondo. Di questo gli Inglesi vanno particolarmente orgogliosi. La stazione occupa una superficie di circa 24 acri ed è situata a circa 16 chilometri a nord di Birmingham a 152 metri sul livello del mare. Al centro si eleva l'edificio a forma di L nel quale sono installati i complessi trasmettenti «audio» e «video». Un traliccio metallico di circa 230 m porta il sistema irradiante costituito da 8 poli ripiegati. Nella stazione di Sutton Coldfield non sono previsti «studi» poi la stazione è destinata esclusivamente a ritrasmettere i programmi irradiati da Alexandra Palace.

Il programma video è trasmesso da Londra a Birmingham per mezzo di un collegamento a ponte radio a VHF, costruito appositamente dal GPO, e per mezzo di un cavo coassiale, pure realizzato dal GPO, nel primo tratto del collegamento da Alexandra Palace al Museum Telephon Exchange e nell'ultimo da Birmingham a Sutton Coldfield. È previsto pure un collegamento mediante cavo coassiale tra Londra e Birmingham, cosicché in definitiva il programma video potrà essere inviato da Londra a Birmingham tanto via cavo coassiale, quanto via cavo coassiale. La parte centrale di un'ala del fabbricato è occupata dai complessi trasmettenti.

Il trasmettitore video lavora su una frequenza di 61,75 MHz pari a una lunghezza d'onda di 4,86 m. La potenza di uscita è di 35 kW, cioè doppia di quella dell'analogo trasmettitore londinese. Si è fatto uso di un trasmettitore a banda laterale asimmetrica, nel quale la banda laterale superiore è parzialmente soppressa, allo scopo di aumentare il numero dei canali disponibili entro la banda di frequenze assegnate alla televisione, onde permettere l'installazione di nuove stazioni emittenti destinate a coprire altre regioni dell'Inghilterra. I vari complessi sono disposti entro dieci pannelli affiancati che occupano complessivamente una lunghezza di 12 m. A sinistra di chi guarda, è il modulatore, a destra l'amplificatore di RF. Tutti i tubi sono raffreddati ad aria esclusi quelli appartenenti allo stadio di potenza che sono raffreddati a circolazione d'acqua. Il calore sottratto da questi tubi può essere utilizzato per il riscaldamento della sala.

Il trasmettitore audio lavora su una frequenza di 58,25 MHz, pari a una lunghezza d'onda di 5,15 m. Come il trasmettitore video funziona a modulazione di ampiezza ed ha una potenza di uscita di 12 kW, cioè circa 4 volte la potenza dell'apparecchiatura gemella di Londra.

Linee di alimentazione coassiali portano i segnali a RF dai trasmettitori fino alla sommità del traliccio metallico che sostiene l'antenna. Il traliccio, che è alto circa 230 m, pesa 140 tonn. ed è sostenuto da quattro serie di funi metalliche. Dalla base fino all'altezza di 186 m il traliccio ha sezione trasversale triangolare equilatera, con lati di 2,75 m. Nell'interno è posto un ascensore. Tra i 186 e i 216 m il pilone ha sezione circolare con fenditure previste per la sistemazione di antenne trasmettenti per VHF, qualora si decida di installare a Sutton Coldfield una nuova emittente. Al di sopra di questo tratto a sezione circolare è la parte finale, di sezione quadrata, che porta le antenne del complesso trasmettente, recentemente inaugurato. Questa antenna consiste in due serie di quattro dipoli verticali ripiegati, irradianti contemporaneamente i segnali video e audio.

## IL TRASMETTITORE VIDEO

Come si è accennato la potenza di cresta del trasmettitore video raggiunge i 35 kW, ossia più del doppio di quella della

emittente londinese e quindi come si è detto la più potente finora costruita. Il complesso è disposto su una lunghezza di circa 12 m, in dieci pannelli affiancati. Per chi osserva, gli stadi del modulatore sono disposti a sinistra, dalla sinistra a destra, e gli stadi a RF a destra, dalla destra alla sinistra, in modo che lo stadio modulatore finale è prossimo allo stadio amplificatore finale a RF.

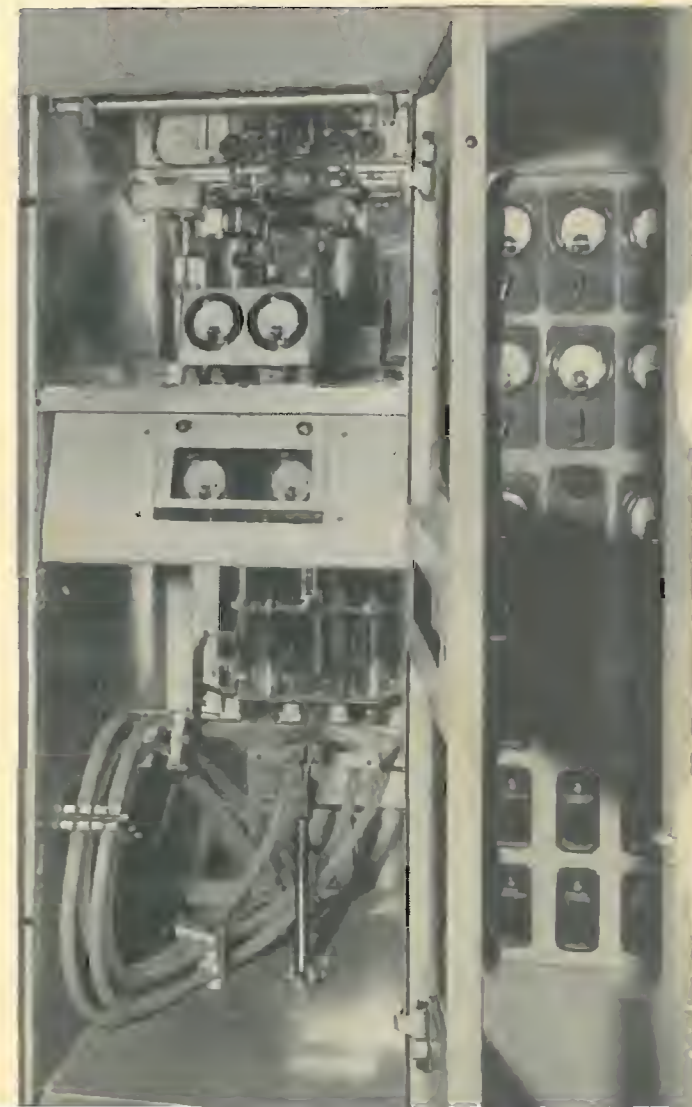
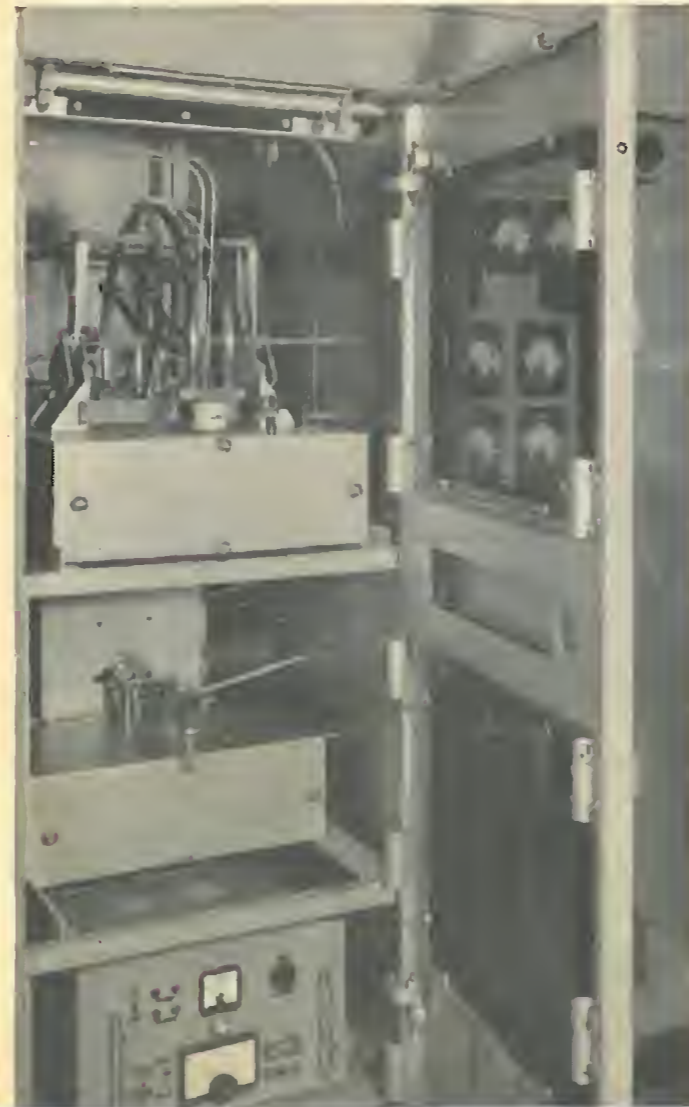
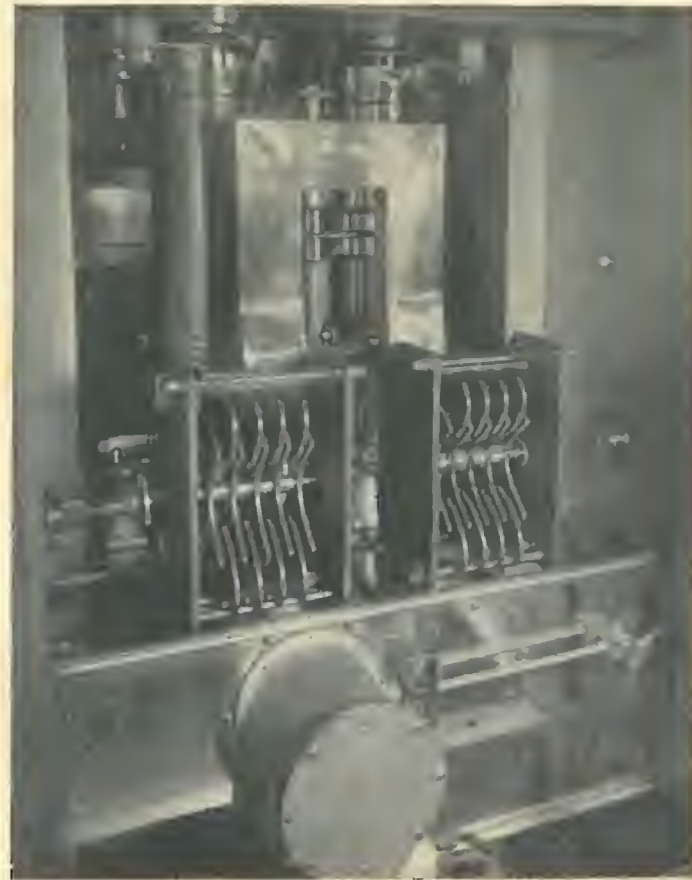
Il modulatore è composto da quattro stadi. Uno stadio preamplificatore che riceve attraverso un cavo coassiale il segnale video raccolto dalla stazione ripetitrice di Birmingham. Il segnale ha una ampiezza di circa un volt e un rapporto segnale immagine/segnale di sincronismo di circa 70/30 in termini di ampiezza. Nel preamplificatore è prevista la possibilità di modificare tale rapporto come pure di variare la caratteristica di amplificazione. Un secondo preamplificatore può entrare in funzione nel caso di guasto eventuale al primo, per comando elettrico dal banco di controllo. Lo stadio preamplificatore è seguito da due stadi amplificatori, detti «sub-sub-modulator», monovalvolare e a carico catodico, e «sub-modulator», a due valvole e due stadi a carico catodico. Tra il sub-sub-modulatore e il sub-modulatore vi è il controllo del livello del nero che mantiene costante il livello del nero irradiato dal trasmettitore. Lo stadio modulatore finale consiste in quattro tubi funzionanti in parallelo. Il circuito utilizzato è quello tipico di un trasferitore catodico. Questo stadio non introduce una ulteriore ampli-

Di fianco - Veduta posteriore dello stadio finale modulato. I tubi termoelettronici CAT21 sono sopra ai tubi verticali che costituiscono l'induttanza anodica di accordo. Di fronte agli stessi è il circuito di accoppiamento finale e sotto i condensatori di accordo. In basso è visibile la linea di alimentazione coassiale diretta al filtro soppressore di banda laterale.

Sotto, da sinistra a destra - L'edificio della trasmittente e il traliccio metallico alto 230 m. In alto è il sistema irradiante, riprodotto a pag. 32.

Gli amplificatori di RF a bassa potenza nel trasmettitore video. In basso: l'oscillatore campione stabilizzato a quarzo e i due stadi moltiplicatori di frequenza. Al centro: il primo stadio amplificatore. In alto: il terzo stadio amplificatore di RF e le linee circolari, costituenti l'induttanza di accordo per il circuito di griglia dello stadio pilota.

Lo stadio finale modulato e lo stadio pilota nel trasmettitore video. In basso sono visibili i tubi in politene per il trasporto dell'acqua di raffreddamento dei tubi CAT21.



cazione del segnale, ma la sua uscita ha una impedenza sufficientemente bassa per alimentare la rilevante corrente di griglia (dell'ordine di 7 A di picco) che scorre nello stadio finale dell'amplificatore a RF, al quale è direttamente collegato, e per fornire l'abbondante corrente capacitiva che quello richiede secondo la forma d'onda del segnale immagine. In tutto il modulatore, esclusi i preamplificatori che utilizzano piccoli tubi termoelettronici, è stato impiegato un unico tipo di tubo raffreddato a circolazione forzata di aria: il tubo ACM3.

La sezione RF del trasmettitore è composta da altri quattro stadi. Un oscillatore campione stabilizzato a quarzo, seguito da due stadi moltiplicatori di frequenza, costituisce l'unità pilota. Essa è seguita da un amplificatore di bassa potenza a tre stadi costituiti da un pentodo, da due tetrodi controfase e da due triodi pure connessi in controfase e montati in un circuito con griglia messa a terra. Lo stadio pilota, che segue l'amplificatore di bassa potenza, è formato da due triodi ACT26 neutralizzati, montati in controfase in un circuito convenzionale, amplificatore in classe C. Lo stadio modulato finale consiste in un amplificatore lineare, a larga banda composto da due triodi CAT21 con griglia a terra, con circuiti a costanti distribuite a tronchi di linea parallele. Questo stadio è modulato di griglia e la sua uscita è accoppiata alla linea di alimentazione con un circuito filtro passa banda del tipo per accoppiamento fra un elemento simmetrico e uno disimmetrico. I tubi degli amplificatori a radiofrequenza sono raffreddati ad aria, salvo quelli dello stadio finale che sono raffreddati ad acqua.

Il circuito finale del trasmettitore video è connesso al sistema irradiante attraverso un filtro del tipo a resistenza costante, soppressore di banda laterale, ed è costruito con tronchi di linee concentriche montati sul muro d'etro al trasmettitore. Esso è costituito da una sezione passa-alto e da una passa-basso. Mentre quest'ultima è terminata sulla linea di alimentazione del sistema irradiante (cavo coassiale), la prima è terminata su di un carico dissipatore a resistenza costante raffreddata a circolazione di acqua. Il filtro lascia passare completamente la banda laterale inferiore e la por-

tante, ma fa subire una progressiva attenuazione alla banda laterale superiore, a partire da frequenze superiori di 0,75 MHz alla frequenza portante. L'attenuazione introdotta dal filtro raggiunge i 12 dB per la frequenza di 63,25 MHz, che costituirà la portante audio di una prossima stazione emittente. Questo tipo di trasmissione asimmetrica è stato adottato dalla BBC quale standard per tutte le future stazioni televisive comprese nella banda tra 91 e 68 MHz.

Come si è detto altrove, gli equipaggi trasmettenti sono raggruppati in una serie di racks allineati ad una parete della sala dei trasmettitori. Dall'altro lato di questa parete sono sistemati gli alimentatori dei complessi, in modo che i collegamenti, realizzati attraverso la parete, risultano assai corti. Per l'alimentazione del trasmettitore video sono impiegati rettificatori a vapori di mercurio a catodo caldo.

La tensione trifase a 415 V è stabilizzata e bilanciata mediante tre regolatori separati a bobina mobile. In più l'alta tensione anodica è stabilizzata mediante dispositivi elettronici. Il circuito livellatore destinato allo stadio finale a RF è stato particolarmente curato, presenta una bassa impedenza resistiva che si conserva costante per quasi tutta la gamma di modulazione video. I filamenti di tutti i tubi sono accesi in c.a., esclusi quelli dei tubi CAT21 dello stadio modulato finale che sono alimentati in c.c. mediante un gruppo motore-dinamo. Un regolatore elettronico mantiene il valore della tensione entro lo 0,1 % del valore nominale e limita le possibili variazioni di corrente.

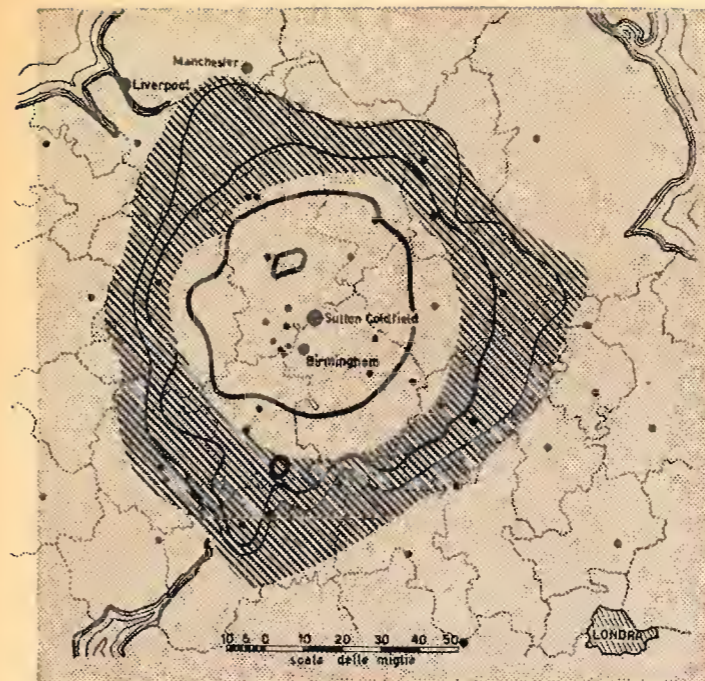
### IL TRASMETTITORE AUDIO

Il trasmettitore audio ha una potenza media portante di 12 kW e utilizza una modulazione in classe B ad alta potenza. L'unità pilota è simile a quella del trasmettitore video. Comporta quindi un oscillatore controllato a quarzo e due circuiti moltiplicatori di frequenza. I primi tre stadi a RF sono costituiti da amplificatori montati in circuiti a contubi sono alimentati in c.a. escluso quello del tubo BR128 montato in un circuito di tipo coassiale con griglia messa a terra. Questo stadio è modulato di placca e la sua uscita è accoppiata ad una seconda linea di alimentazione del complesso irradiante a cavo coassiale. La alimentazione anodica e la tensione di polarizzazione sono ottenute mediante rettificatori nell'impianto di conversione. I filamenti di tutti i tubi sono alimentati in c.a. escluso quello del tubo BR128 che è alimentato con c.c. fornita da un gruppo motore-generatore indipendente, munito di regolatore elettronico del tipo già descritto parlando del trasmettitore video. Tutti i tubi del trasmettitore audio sono raffreddati a circolazione di aria.

Il raffreddamento ad aria forzata è ottenuto mediante un ventilatore che invia separatamente ai trasmettitori l'aria necessaria. L'aria può circolare in un sistema chiuso oppure può essere continuamente rinnovata, secondo le esigenze. La commutazione avviene automaticamente mediante dispositivi controllati termostaticamente da motori pilota. Per il raffreddamento dei tubi di maggior potenza CAT21 dello stadio finale del trasmettitore si ricorre ad acqua distillata e disaerata con azoto sotto pressione che circola nel rivestimento dei tubi. Tale acqua è raffreddata in radiatori ad aria soffiata, la quale ultima può essere utilizzata per riscaldare la sala dei trasmettitori, oppure scaricata all'esterno. Anche questo sistema ad aria è controllato da regolatori agenti termostaticamente. Ciascun trasmettitore è provvisto di un carico fittizio raffreddato ad acqua del tipo resistenza zavorra, in cui l'acqua raffreddante funge da elemento dissipatore. L'alimentazione idrica di entrambi i carichi è ottenuta mediante una unica unità di raffreddamento, in cui la temperatura dell'acqua è rapidamente portata a un determinato valore, il quale viene poi mantenuto fisso.

### LA SALA DI CONTROLLO

Entrambi i trasmettitori sono comandati da un unico banco di controllo. Delle aperture ricavate tra la sala di controllo e la sala dei trasmettitori permettono ai tecnici di servizio una chiara visione dei trasmettitori. L'alimentazione del trasmettitore video è controllata mediante due paia di pulsanti, uno per il modulatore e l'altro per gli stadi a RF. Di ciascun paio, un pulsante controlla l'AT e la tensione di polarizzazione mentre l'altro controlla i dispositivi di raffreddamento dei tubi e l'alimentazione dei filamenti. Il comando mediante



Area di servizio della stazione di Sutton Coldfield. La linea nera più marcata unisce i punti nei quali si prevede una intensità di campo di 5 mV/m, con antenna alta 30 piedi sul livello del suolo. La seconda linea indica una intensità di campo di 0,5 mV/m; la terza infine, più sottile, è il luogo dei punti nei quali si prevede una intensità di campo di circa 0,1 mV/m. Nell'area punteggiata la ricezione potrà essere soddisfacente solo in determinate favorevoli condizioni locali e potrà essere presente una certa percentuale di fading.

pulsanti è naturalmente automatico, nel senso che ciascun stadio viene alimentato al momento opportuno e nella giusta sequenza, con gli intervalli necessari a eliminare la possibilità di inconvenienti. Sul banco di controllo vi è una serie di 200 lampade spia che si accendono successivamente man mano che le tensioni di alimentazione vengono applicate ai vari stadi.

Al centro del banco è lo strumento di controllo della forma d'onda che può essere commutato sui circuiti finali di ciascuno stadio del modulatore e anche sullo stadio finale dell'amplificatore a RF modulato. Di fronte al banco di controllo è uno strumento di controllo dell'immagine sul quale può esaminarsi l'immagine all'ingresso e all'uscita dello stadio modulatore, nonché l'immagine irradiata. Il sistema di controllo del trasmettitore audio è del tipo comunemente usato, le alimentazioni per i vari stadi sono ammesse o tolte secondo una determinata sequenza di commutazione effettuata dal banco di controllo. Le intensità di corrente nei vari stadi di entrambi i trasmettitori sono indicate da strumenti posti sul banco di controllo.

### LA SALA DI TERMINAZIONE DELLA LINEA

Il segnale video è trasmesso dal Museum Exchange in Londra, alla Telephone House in Birmingham attraverso un ponte radio a onde ultra corte appositamente studiato. È stato pure posato un cavo coassiale, per modo che sarà possibile convogliare i segnali video o attraverso il ponte radio o per cavo. In entrambi i casi i segnali sono trasmessi da Alexandra Palace al Museum Exchange e dalla Telephone House alla stazione trasmittente in Sutton Coldfield con cavo coassiale. In quest'ultimo tragitto la trasmissione avviene in un cavo con una subportante modulata dal segnale video; la sua rivelazione avviene nella sala di terminazione della linea alla stazione trasmittente, dopo di che esso viene inviato al modulatore attraverso la sala dei controlli. Il ponte radio e i cavi coassiali sono comandati da speciali dispositivi. La BBC ha istituito accuratissime prove e ha fatto

eseguire dai suoi tecnici specializzati misure quantitative sul ponte radio e sui cavi coassiali per assicurare che sia mantenuta pienamente l'alta definizione consentita dal sistema di trasmissione. Le apparecchiature relative a questi controlli comprendono un generatore di forme d'onda speciali di prova, come bande rettinee o marchi, i segnali corrispondenti dei quali vengono trasmessi insieme con il segnale video principale, nonché strumenti di grande precisione per la misura degli sfasamenti, tempi di ritardo, ecc. Nella sala della terminazione suddetta terminano pure le linee del canale audio che accompagna la visione, i telefoni, ecc.

È predisposta una sala per l'analisi televisiva di pellicole cinematografiche da trasmettere in caso di guasti al ponte radio o ai cavi coassiali provenienti da Alexandra Palace.

### IL SISTEMA IRRADIANTE

Il sistema irradiante è unico per la visione e per il suono. L'aereo consiste in otto poli verticali ripiegati e installati in due gruppi identici disposti uno sopra l'altro, distanziati tra loro di circa una lunghezza d'onda. Ciascuno dei quattro poli nei due gruppi è montato da un lato del traliccio, essendo i poli sull'altro lato distanziati di circa due quinti di lunghezza d'onda. Il guadagno medio dell'antenna in direzione orizzontale è di circa 4 dB. I dipoli sono realizzati con profilati d'acciaio trattati galvanicamente, di 254 mm e sono provvisti di riscaldatori elettrici, controllati dal basso, per la potenza di 7,5 KW allo scopo di evitare formazioni di ghiaccio. Questo aereo è opera dell'Engineering Research Department della BBC unitamente alla Marconi's Wireless Telegraph Co.

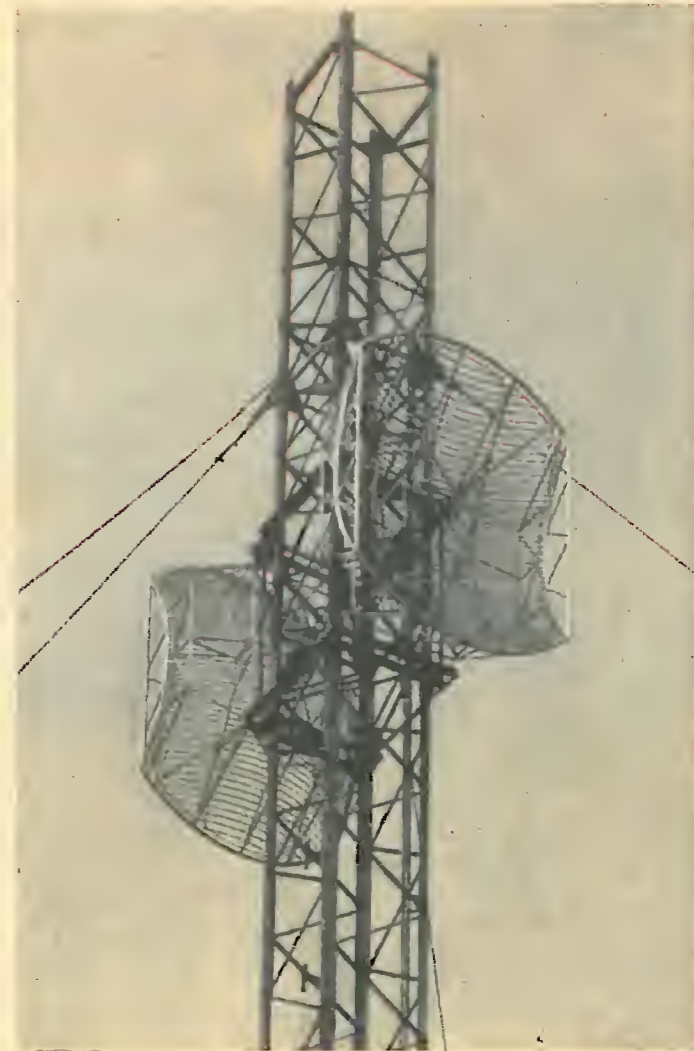
### LINEE DI ALIMENTAZIONE

Le linee di alimentazione sono di tipo coassiale con diametro esterno di 127 mm e con impedenza caratteristica di 50 ohm. Esse portano le uscite a RF dei trasmettitori video e audio alla sommità del tronco cilindrico del pennone. La

(continua a pagina 37)



A sinistra: L'aereo video e audio, alla sommità del traliccio metallico. L'allineamento consiste in due gruppi di dipoli verticali ripiegati.



A destra: Il traliccio provvisorio sostenente le antenne ricevente e trasmettente di una stazione ripetitrice. I riflettori parabolici sono in struttura tubolare leggera.

# RADIORICEVITORE AD ALTA FEDELTA'

## A CINQUE TUBI E STADIO DI POTENZA A CONTROREAZIONE TOTALE

di GAETANO DALPANE

Come avevamo promesso, ecco la descrizione di un apparecchio a sole 5 valvole. I risultati conseguiti col primo apparecchio con uscita sul catodo, a 7 valvole, realizzato a suo tempo e descritto su questa rivista (Anno XXI, n. 7, luglio 1949, pag. 278 e seg.), indussero l'autore a studiare un apparecchio che pur avendo un costo modesto (pari circa a un buon normale a 5 valvole) conservasse il grande pregio dell'alta fedeltà di riproduzione acustica.

L'apparecchio in questione è stato realizzato dallo scrivente nell'aprile dello scorso anno. In seguito sono stati brevettati i circuiti BF e di potenza semplice e in controfase. Taluni di questi circuiti sono stati riportati sulle pagine di questa rivista (Anno XXI, n. 7, Luglio 1949, loc. cit. e Anno XXII, n. 1, Gennaio 1950, pag. 8).

Il tipo a 5 valvole che ora descriviamo ha dato risultati veramente eccezionali.

Le alte qualità elettro-acustiche ottenute con questi circuiti, il basso costo, la grande semplicità e la non indifferente potenza di uscita, sono requisiti che ben difficilmente si potranno raggiungere con circuiti normali con carico anodico.

Paragonati all'apparecchio a 7 valvole (molto più costoso e complesso) non si nota in pratica, alcuna differenza nelle qualità acustiche, salvo, beninteso, nella potenza di uscita.

Pieni di orchestra, suoni di strumenti a percussione, e in ogni caso molti suoni contemporanei, vengono riprodotti impeccabilmente conservando la loro naturalezza, il loro timbro tanto alle basse che alle alte frequenze, senza il solito frastuono caratteristico della normale riproduzione elettro-acustica.

Il coefficiente di smorzamento, come fu spiegato (*L'antenna*, Anno XXI, n. 7, luglio 1949, pag. 278 e seg.) raggiunge in questi circuiti valori di 10 e anche più, secondo il tipo di valvola usata e dell'impedenza di carico adottato in uscita.

In taluni casi (apparecchi ad alta potenza di uscita) si possono usare valvole di potenza in parallelo, tanto nei sistemi singoli che in controfase.

Quando si parla di smorzamento (espresso da un coefficiente dato da  $Z_c/R_i$ ) è logico che si deve intendere anche accelerazione.

Così se all'entrata dell'amplificatore, ad esempio, viene inviata la forma d'onda data da uno strumento a percussione (gran cassa, triangolo, pianoforte, pizzicato ecc.) come è rappresentato in fig. 1 (supposta la forma sinusoidale), la membrana dell'altoparlante (e le sue parti mobili) non raggiungerà al primo semiperiodo la massima ampiezza, come il segnale entrante, ma bensì dopo qualche periodo deformando completamente il suono risultante (come rappresentato in fig. 2).

Caratteristica del suono dato da questi strumenti è quella di raggiungere istantaneamente o quasi, la massima ampiezza del suono.

Si comprenderà facilmente che la distorsione mostrata in fig. 2 modificherà completamente la naturalezza e il suono caratteristico dato dallo strumento.

Tale distorsione si verifica naturalmente ad ogni aumento e ad ogni diminuzione dell'ampiezza della tensione entrante nell'amplificatore.

Più precisamente la velocità delle parti mobili del diffusore dinamico ha un valore definito (massa, forza data da  $I_{BM}$  e campo magnetico).

La distorsione transitoria che si verifica ad un'aumento di ampiezza, come sopra si è visto, dipende dall'accelerazione. Ad una istantanea caduta a zero della tensione nella bobina mobile, la velocità della membrana andrà a zero dopo un tempo  $t$ . Tale distorsione si verifica appunto perchè la massa vibrante non può essere uguale a zero.

Nel caso del circuito anodico di uscita (generatore ad alta resistenza) l'alimentazione dell'altoparlante è fatta a corrente costante, mentre nel caso dell'uscita sul catodo (generatore a bassissima resistenza) l'alimentazione è fatta a tensione costante, con che si ha anche il vantaggio che alla frequenza di risonanza (dove l'impedenza mozionale è alta) si ha un ottimo smorzamento.

Sopra ai 1000 Hz la corrente nella bobina mobile può essere tenuta costante facilmente dando all'amplificatore una curva di risposta adatta all'altoparlante usato (vedere fig. 4 e *L'antenna* Anno XXI, n. 7, Luglio 1949, loc. cit.), la disposizione circuitale del regolatore di fedeltà).

Passiamo ora a descrivere brevemente l'apparecchio, che, come si vede dallo schema di fig. 3 è a sole 5 valvole in tutto, raddrizzatrice compresa. Le valvole impiegate sono:

- 1 valv. ECH4 convertitrice di frequenza;
- 1 » ECH4 amplificatrice di MF (eptodo) e 1° stadio di BF (triode);
- 1 » EBC3 rivelatrice, C.A.V. e 2° stadio di BF;
- 1 » 6L6 amplificatrice di potenza con uscita sul catodo (collegamento a triode);
- 1 » 5V4 rettificatrice a riscaldamento indiretto.

La valvola convertitrice ECH4 funziona nel modo solito. Nella seconda ECH4 la sezione eptodo funziona da amplificatrice a MF.

La rivelazione e il controllo automatico di sensibilità vengono affidate al doppio diodo della valvola EBC3. Dal rivelatore di questa valvola il segnale BF, attraverso il potenziometro regolatore di volume, viene applicato alla griglia del triodo della ECH4 usato come 1° stadio di BF. Dalla placca viene trasferito, col sistema resistenza-capacità alla griglia del triodo EBC3. Sul circuito anodico di questa valvola trovasi inserito un trasformatore di BF (Philips, rapporto 1:3). Il secondario (alta impedenza) è collegato da un lato alla griglia della 6L6 che, come si è detto è usata come triode; l'altro estremo del secondario è collegato al negativo di polarizzazione.

Si noterà come i negativi di polarizzazione di tutte le griglie siano ricavati da un partitore di tensione inserito sul ritorno anodico. In parallelo al partitore è pure inserita la bobina di eccitazione del diffusore elettrodinamico. Il valore ohmico di detta bobina si aggirerà sui 1200 ohm.

Il materiale impiegato non ha nulla di particolare, ed è stato usato materiale normale del commercio. L'altoparlante dovrà essere di buona qualità e di diametro preferibilmente non inferiore ai 25÷22 cm. Le parti che dovranno essere costruite o mo-



Figg. 1 e 2 - A sinistra: forma della tensione entrante nell'amplificatore BF. A destra: forma della tensione all'uscita (altoparlante) dell'amplificatore BF.

ificate sono:

1) Il trasformatore di alimentazione: richiede l'aggiunta di un'avvolgimento separato di accensione per il filamento della valvola 6L6 (6,3 V, 0,9 A). Il secondario AT deve dare circa 65 mA con 330+330 V.

2) Il trasformatore di uscita deve essere calcolato per un'impedenza primaria di 2500 ohm e quella secondaria adatta all'altoparlante usato.

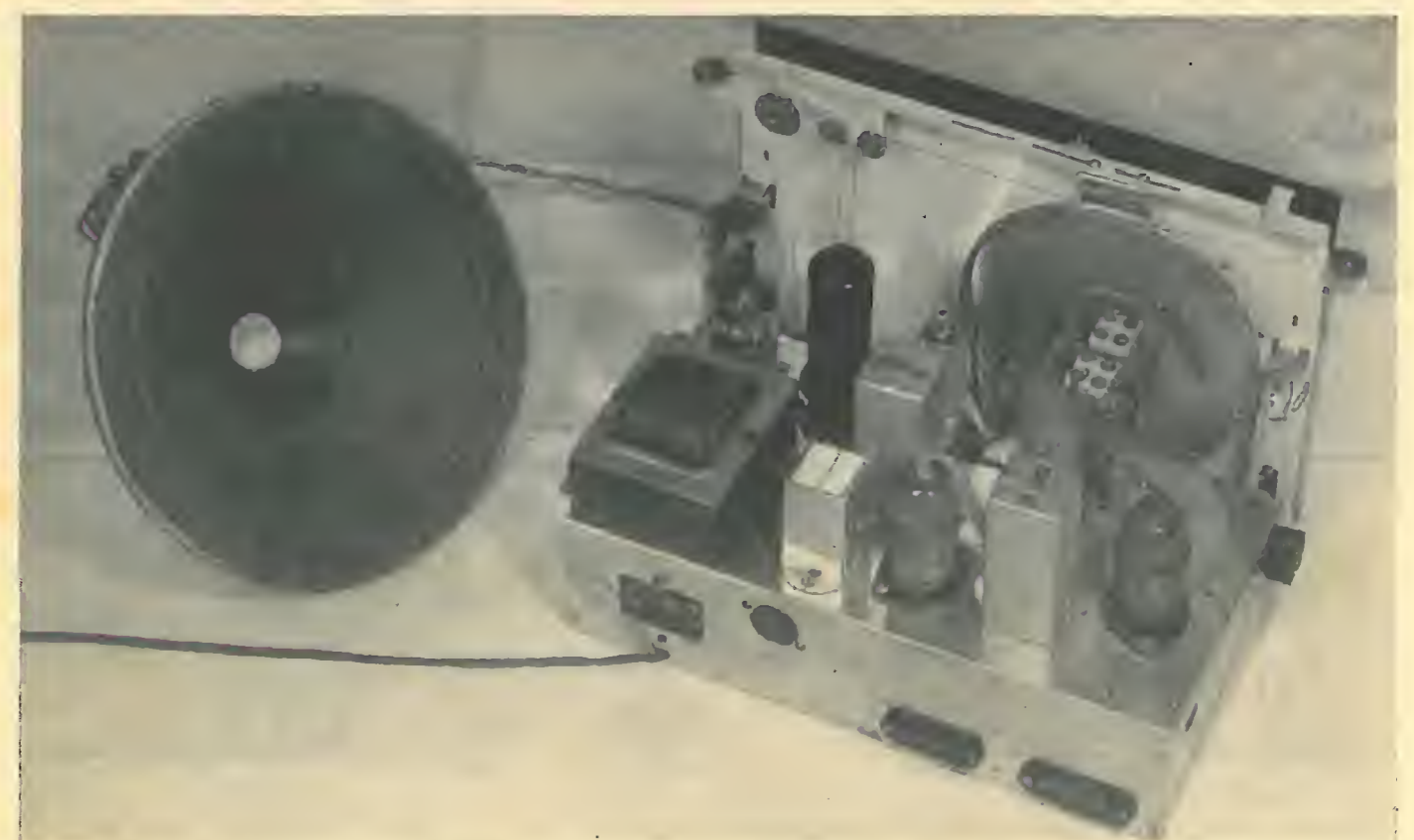
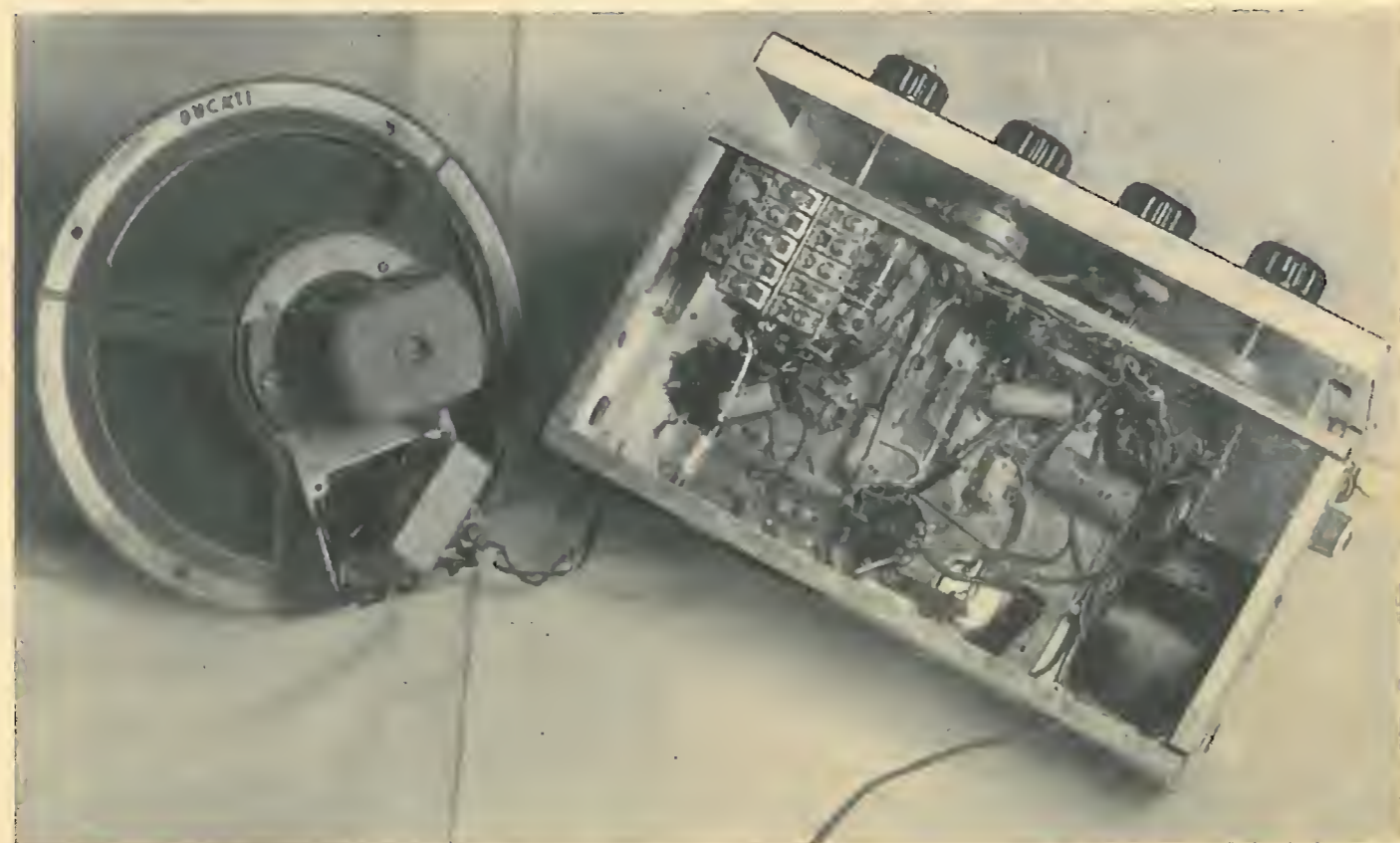
Il calcolo dell'induttanza primaria, può essere fatto colla formula:

$$L = \frac{R_i N^2 R_s}{2 \pi f (R_i + N^2 R_s)}$$

in cui:  $R_i$  = resistenza interna dello stadio di potenza (250 ohm);  $N^2$  = (rapporto spire)<sup>2</sup> ovvero rapporto di impedenze;  $R_s$  = impedenza al secondario (2,5 ohm).

Svolgendo il calcolo, l'induttanza  $L$  risulta eguale a circa 0,82 H.

Come si vede la  $R_i$  ha molta importanza agli effetti dell'induttanza che deve avere il primario per il taglio delle frequenze basse. Nel caso del carico anodico il trasformatore di uscita deve presentare un'impedenza di carico dato dal costruttore della valvola (5000÷7000 ohm) e chiudersi sulla resistenza interna della valvola (circa 50 kohm). E' evidente come sia difficile e costoso costruire un buon trasformatore con alta induttanza, e con alto rendimento. Nel caso invece dell'uscita sul catodo, l'induttanza può avere un basso valore, e il vantaggio è anche quello di poter realizzare un trasformatore economico, ma con ottime caratteristiche di adattamento per una perfetta risposta alle basse e alle alte frequenze e con alto rendimento elettrico.















# L'Avvolgitrice

di A. TORNAGHI

trasformatori radio

Costruzioni trasformatori industriali di piccola e media potenza - Autotrasformatori - Trasformatori per radio  
Riparazioni - Trasformatori per valvole "Rimlock",

UNICA SEDE:  
MILANO - Via Termopili 38 - Tel. 28.79.78

## RADIO AURIEMMA - MILANO

VIA ADIGE 3 - TELEFONO 576.198 . CORSO ROMA 111 - TELEFONO 580.610

*Ai nostri affezionati Clienti  
sempre nuove cose e nuovi bassi prezzi*

Gruppi a 4 gamme: L. 1400 - 1700.  
Gruppetti 2 gamme piccoli: L. 700 - 750.  
Gruppi: L. 700.  
Variabili piccolissimi: L. 1250.  
Variabili: L. 650.  
Altoparlante 6W Radioconi: L. 2200.  
Altoparlanti: L. 1500 - 1600 - 1800 - 2000.  
Zoccoli Rimlock: L. 35.  
Zoccoli miniatura: L. 45.  
Zoccoli Octal: L. 20 - 22.  
Zoccoli a bicchiere: L. 35.  
Telai piccoli: L. 220.  
Normali: L. 250.  
Normali ferro: L. 280.  
Autotrasformatori: L. 1000.  
Autotrasformatori universali L. 1600 - 1800.  
Trasformatori uscita: L. 400.  
Scalette 11x11: L. 650.

Scalette piccole: L. 950.  
Scale normali: L. 1000.  
Scale giganti: L. 1450.  
Resistenze da  $\frac{1}{2}$  W: L. 30.  
Resistenze da 1 W: L. 40.  
Raddrizzatori al selezio: da L. 850 a 3900.  
Raddrizzatori ossido per strumenti: L. 450 - 550 - 650.  
Lampade per sonoro da 1000 W: L. 6500.  
Lampade per sonoro da 750 W: L. 5000.  
Lampadine per PATE' BABY: L. 800.  
Macchine Morse (occasione): L. 3500.  
Tasti con cicalini: L. 1250.  
Mobili per apparecchi radio: da L. 3000 a 6000.  
Testerini per radiotecnici: L. 7000.  
Apparecchi a 5 valvole: L. 20.000 - 22.000 - 25.000.  
Valvole F.I.V.R.E.: L. 5000 1ª serie.

TUTTO PER LA RADIO

IL PIU VASTO ASSORTIMENTO DI ARTICOLI RADIO SCIENTIFICI  
PREGHIAMO AFFRANCARE RISPOSTA - LISTINO 83



## RADIOCONI

da colore alla musica

UFF: MILANO - VIA DELLA MADDALENA, 3 - TELEF. 87.865 - 87.900  
STAB.: MILANO - VIA F. PIZZI, 29 - TELEFONI: 52.215 - 58.00.98



# BURGESS BATTERIES

BATTERIE PER TORCEGLIO E  
MONTAGNA, TELEFONO E RADIO



MILANO - VIA S. GOTTARDO, 1 - TEL. 2071

Rappresentanti per l'Italia della:

**BURGESS BATTERY COMPANY**

FREEPORT, ILLINOIS - U. S. A.

